

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-132593

(43)Date of publication of application : 09.05.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

(21)Application number : 2001-324917

(71)Applicant : LINTEC CORP

(22)Date of filing : 23.10.2001

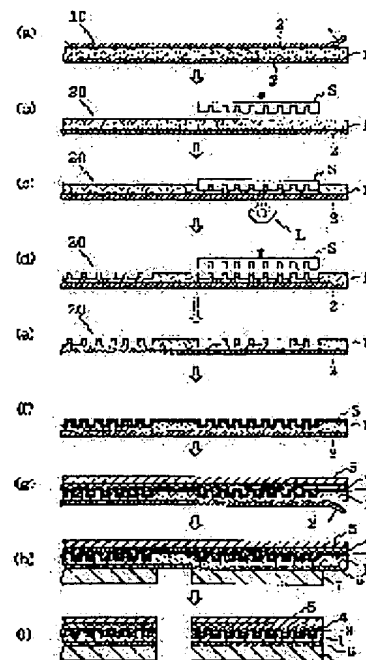
(72)Inventor : NAKAYAMA TAKETO  
KUBOTA ARATA  
HAYASAKA TAKUYA

## (54) PRODUCTION METHOD OF OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the production method of optical disks which can produce optical disks continuously and efficiently.

SOLUTION: The production method consists of (a) a process in which a stamper S is crimped onto the energy beam-setting layer 1 of a long-length sheet for optical disk production having the energy beam-setting layer 1, and a concave-and-convex pattern the stamper S has is transcribed onto the energy beam-setting layer 1 concerned; (b) a process in which the energy beam-setting layer 1 is radiated with the energy beam and hardened to fix the concave-and-convex pattern thus transcribed; (c) a process in which the stamper S and the hardened energy beam-setting layer 1 are separated; (d) a process in which a reflection film 3 is formed on the face of the energy beam-setting layer 1 on which the concave-and-convex pattern is transcribed; and (e) a process in which optical disk substrates are laminated via an adhesive on the side where the reflection film of the energy beam-setting layer is formed or on its opposite side. The long-length sheet 10 for optical disk production is not cut during the processes (a) to (c).



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A manufacturing method of an optical disc which is provided with the following and characterized by carrying out between processes of aforementioned (a) - (c), without cutting a sheet for optical disc manufacture of said long picture at least.

(a) A process of transferring an uneven pattern which sticks a stamper to the energy-line hardenability layer concerned of a sheet for optical disc manufacture of a long picture which has an energy-line hardenability layer by pressure, and said stamper has in the energy-line hardenability layer concerned.

(b) A process of irradiating said energy-line hardenability layer with an energy line, stiffening the energy-line hardenability layer concerned, and fixing said transferred uneven pattern.

(c) A process of separating said stamper and said hardened energy-line hardenability layer.

(d) a process of forming a reflection film in a field where said uneven pattern of said energy-line hardenability layer was transferred, and (e) -- a process of laminating an optical disk substrate via adhesives to a side in which said reflection film of said energy-line hardenability layer was formed, or its opposite hand.

[Claim 2]A manufacturing method of the optical disc according to claim 1, wherein said adhesives are pressure sensitive adhesives and serve as a long sheet shaped.

[Claim 3]A manufacturing method of the optical disc according to claim 1 or 2 equipping further an opposite hand of a side which laminates said optical disk substrate of said energy-line hardenability layer with a process of laminating a sheet which constitutes a protective layer, after said process (d).

[Claim 4]In a side in which said uneven pattern of said energy-line hardenability layer is not transferred. A manufacturing method of the optical disc according to claim 1 or 2, wherein a sheet of a long picture which constitutes a protective layer is laminated beforehand and said optical disk substrate is laminated in said process (e) at a side in which said reflection film of said energy-line hardenability layer was formed.

[Claim 5]A manufacturing method of the optical disc according to any one of claims 1 to 4 equipping before said process (e) or the back with a process of cutting a sheet of said long picture in accordance with a periphery of said optical disk substrate, further.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the manufacturing method of an optical disc.

It is related with the method of manufacturing an optical disc especially using the long sheet for optical disc manufacture.

[0002]

[Description of the Prior Art]As a manufacturing method of an optical disc, the injection molding of the thermoplastics of a light transmittance state is carried out to the mold of the disk with which the stamper was set, and the method of molding the disc substrate which has an uneven pattern is known. A stamper is stuck by pressure to the dry photoresist film (energy-line hardenability sheet) which laminated the light transmittance state board, After irradiating the dry photoresist film with ultraviolet rays in the state and stiffening a dry photoresist film, The method of separating a stamper from a dry photoresist film and forming a reflection film and a protective film on the hardened dry photoresist film is indicated (for example, the patent No. 2956989 gazette, JP,7-287863,A, JP,7-287864,A, etc.).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, it laminates on a dry photoresist film, and it is necessary to convey the layered product of a light transmittance state board for every sheet at a subsequent process, and to convey the light transmittance state board which has rigidity at the first process to the work stage of each process by a robot hand etc. with the manufacturing method of the above optical discs. In such a method, work speed has a limit and it was not fit for the increase in efficiency of the production line.

[0004]This invention is made in view of such the actual condition, and is a thing.

It is providing the manufacturing method of the optical disc it becomes possible to produce the purpose efficiently continuously.

[0005]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, a manufacturing method of an optical disc concerning this invention, (a) A process of transferring an uneven pattern which sticks a stamper to the energy-line hardenability layer concerned of a sheet for optical disc manufacture of a long picture which has an energy-line hardenability layer by pressure, and said stamper has in the energy-line hardenability layer concerned, (b) A process of irradiating said energy-line hardenability layer with an energy line, stiffening the energy-line hardenability layer concerned, and fixing said transferred uneven pattern, (c) A process of separating said stamper and said hardened energy-line hardenability layer, (d) A process of forming a reflection film in a field where said uneven pattern of said energy-line hardenability layer was transferred, (e) It has a process of laminating an optical disk substrate via adhesives to a side in which said reflection film of said energy-line hardenability layer was formed, or its opposite hand, It carries out at least between processes of aforementioned (a) - (c), without cutting a sheet for optical disc manufacture of said long picture (claim 1).

[0006]Since an optical disk substrate which has rigidity is laminated in the latter part (process (e)) of a manufacturing process according to the above-mentioned invention (claim 1), A sheet of a long picture until an optical disk substrate is laminated, and especially a sheet of a long picture [ in / at least / process (a) - (c) ], As compared with a method of being able to give each process by continuous sheet-shaped voice, therefore manufacturing an optical disc individually, it becomes possible to manufacture an optical disc efficiently continuously.

[0007]In the above-mentioned invention (claim 1), said adhesives are pressure sensitive adhesives and it is preferred that it is a long sheet shaped (claim 2). Since lamination with an optical disk substrate and an energy-line hardenability layer can be completed by simple sticking work by using adhesives as an adhesion sheet of such a long picture, working efficiency becomes high.

[0008]In the above-mentioned invention (claims 1 and 2), to an opposite hand of a side which laminates said optical disk substrate of said energy-line hardenability layer after said process (d). To a side which may be further provided with a process of laminating a sheet which constitutes a protective layer and in which said uneven pattern of said energy-line hardenability layer is not transferred (claim 3). A sheet of a long picture which constitutes a protective layer is laminated beforehand, and said optical disk substrate may be made to laminate at a side in which said reflection film of said energy-line hardenability layer was formed in said process (e) (claim 4).

[0009]In the above-mentioned invention (claims 1-4), before said process (e) or the back may be further equipped with a process of cutting a sheet of said long picture in accordance with a periphery of said optical disk substrate (claim 5). According to this invention (claim 5), when a sheet is two or more layers, it becomes possible to cut a sheet of two or more of these layers at once.

[0010]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the embodiment of this invention is described.

[A 1st embodiment] Drawing 1 (a) - (i) are the sectional views showing the manufacturing method of the optical disc concerning a 1st embodiment of this invention.

[0011]According to this embodiment, the sheet 10 for optical disc manufacture of a long picture as beforehand shown in drawing 1 (a) is prepared. The sheet 10 for optical disc manufacture of this long picture comprises the exfoliation sheets 2 and 2 laminated by both sides of the energy-line hardenability layer 1 and the energy-line hardenability layer 1.

[0012]As a material which constitutes the energy-line hardenability layer 1, the uneven pattern of the stamper S is transferred good, and especially if a pit or a groove is the material of the energy-line hardenability which may be formed correctly, it will not be limited. As a material of such energy-line hardenability, the material written in the patent No. 2956989 gazette, the application-for-patent No. 311966 [ 2001 to ] specification, etc. can be used, for example.

[0013]Although the thickness of the energy-line hardenability layer 1 is determined according to the depth of the pit which should be formed, or a groove, it is usually about 5-100 micrometers, and is about 5-20 micrometers preferably.

[0014]The energy-line hardenability layer 1 which is easy to change by impression of a pressure in the exfoliation sheets 2 and 2 is protected. What could use the publicly known thing conventionally as these exfoliation sheets 2 and 2, for example, carried out exfoliation processing of the resin films, such as polyethylene terephthalate and polypropylene, by the silicone series remover etc. can be used.

[0015]In order to give smooth nature to the energy-line hardenability layer 1 in the exfoliation sheets 2 and 2, it is preferred that the surface roughness (Ra) of the side (side in contact with the energy-line hardenability layer 1) which carried out exfoliation processing is 0.1 micrometer or less.

[0016]In the manufacturing method of the optical disc concerning this embodiment, first, as shown in drawing 1 (b), the strip of exfoliation sheet 2' is carried out, and while the above-mentioned energy-line hardenability layer 1 laminated exposes the surface of the energy-line hardenability layer 1. The sheet (energy-line hardenability layer 1+ exfoliation sheet 2) of this state is called following "lamination layer sheet 20." And as shown in drawing 1 (b) - (c), the stamper S is stuck to the surface of the exposed energy-line hardenability layer 1 by pressure, and the uneven pattern of the stamper S is transferred in the energy-line hardenability layer 1.

[0017]The stamper S usually comprises metallic materials, such as a nickel alloy. Although the shape of the stamper S shown in drawing 1 (b) - (d) is tabular, it is not limited to this and the uneven pattern may be formed in the sheet 10 for optical disc manufacture, and the sheet of the same long picture.

[0018]And as shown in drawing 1 (c), where the stamper S is stuck, energy-line irradiation equipment (UV lamp L as [ The inside of drawing 1 (c) ] an example) is used for the energy-line hardenability layer 1, and it is irradiated with an energy line from the exfoliation sheet 2 side to the energy-line hardenability layer 1. Thereby, the energy-line hardenability layer 1 hardens and the uneven pattern transferred by the energy-line hardenability layer 1 is fixed. Then, as shown in drawing 1 (d), the stamper S is separated from the energy-line hardenability layer 1.

[0019]As an energy line, ultraviolet rays, an electron beam, etc. are usually used. Although it changes with kinds of energy line, when it is ultraviolet rays, for example, its 100 - 500 mJ/cm<sup>2</sup> grade is preferred at light volume, and when it is an electron beam, about 10-1000 krad is preferred [ the dose of an energy line ].

[0020]As for transfer and immobilization of the above uneven pattern, as shown in drawing 1 (e), it is preferred to perform more than one that it is simultaneous or continuously to the lamination layer sheet 20. Since the sheet 10 (lamination layer sheet 20) for optical disc manufacture in this embodiment is a long picture, such a thing becomes possible easily.

[0021]In performing transfer and immobilization of the above-mentioned uneven pattern, after an uneven pattern is transferred and fixed, it is rolled round and may be made to pull out the sheet 10 for optical disc manufacture from the state of a \*\*\*\* object, and to use as a \*\*\*\* object, as shown in drawing 2 again. Thus, while being able to perform transfer and immobilization of an uneven pattern efficiently by automatic extraction by using the sheet 10 for optical disc manufacture as a \*\*\*\* object, it becomes convenient for storage or transportation.

[0022]In the example shown in drawing 2, the sheet 10 for optical disc manufacture, After both sides of the energy-line hardenability layer 1 have laminated in the exfoliation sheets 2 and 2, it is considered as the \*\*\*\* object, Exfoliation sheet 2' laminated by the upper surface of the energy-line hardenability layer 1 while being pulled out from a \*\*\*\* object exfoliates toward the upper part, The remaining lamination layer sheet 20 passes through the inside of uneven pattern transfer and the fixing device 8, exfoliation sheet 2' is again laminated and rolled round by the upper surface of the lamination layer sheet 20 (energy-line hardenability layer 1) after that, and it is made a \*\*\*\* object.

[0023]Foreign matters, such as dust and garbage, can be prevented from adhering to the field where the uneven pattern of the energy-line hardenability layer 1 was transferred and fixed by laminating exfoliation sheet 2' again in the energy-line hardenability layer 1 as mentioned above. Another sheet for covering may be laminated in the energy-line hardenability layer 1 instead of exfoliation sheet 2'.

[0024]The non-irradiation portions of an energy line are provided in the energy-line hardenability layer 1, and it may stick and be made to laminate exfoliation sheet 2' by the adhesive strength which the energy-line sheep irradiation portions have at the energy-line hardenability layer 1 again. Such energy-line sheep irradiation portions can also be used as all portions other than the uneven pattern transferred in the energy-line hardenability layer 1, for example, and can also be made into the both ends (except an uneven pattern) of the energy-line hardenability layer 1.

[0025]Although the uneven pattern transferred and fixed by the energy-line hardenability layer 1 is two rows in the example shown in drawing 2, it may be one row and they may be three or more rows.

[0026]An example of the internal structure of uneven pattern transfer and the fixing device 8 is roughly shown in drawing 3. The stamper supply unit (the robot arm R with an adsorption mechanism) which arranges the stamper S on the lamination layer sheet 20 in the direction of movement of the lamination layer sheet 20 as shown in drawing 3 inside uneven pattern transfer and the fixing device 8, The sticking-by-pressure unit 81 to which the stamper S can be made to stick the energy-line hardenability layer 1 by pressure with the sticking-by-pressure roller 811, The perforation unit 82 which can form the center hall of an optical disc in the lamination layer sheet 20, The separation unit 84 which consists of the curing unit 83 which consists of UV lamp L, and the nip roll 841,842 of an up-and-down couple and the one guide idler 843 into which the lamination layer sheet 20 can be made to be able to shift to the lower berth, and the energy-line hardenability layer 1 can be made to separate from the stamper S is formed.

[0027]Each stamper S has become movable with the lamination layer sheet 20 by being stuck to the lamination layer sheet 20 by pressure, After passing the sticking-by-pressure unit 81, the perforation unit 82, the curing unit 83, and the separation unit 84 in order, it returns to the position on the sticking-by-pressure unit 81 again with a stamper supply unit.

[0028]A stamper supply unit arranges the one stamper S collected from the stamper supply cassette or separation unit which is not illustrated to each prescribed position of the sticking-by-pressure unit 81. Exfoliation sheet 2' exfoliates just before the sticking-by-pressure unit 81, and the sheet 10 for optical disc manufacture is supplied to the sticking-by-pressure unit 81 in the state of the lamination layer sheet 20.

[0029]The stamper S supplied with the stamper supply unit is arranged on the lamination layer sheet 20 in the sticking-by-pressure unit 81. If the stamper S and the lamination layer sheet 20 meet, the sticking-by-pressure roller 811 moves rotating [ press the end of the stamper S, and ] the field by the side of the exfoliation sheet 2 of the lamination layer sheet 20 toward the above-mentioned end of the stamper S, and the end of an opposite hand continuously, and sticks the lamination layer sheet 20 to the stamper S by pressure.

[0030]Thus, if the uneven pattern of the stamper S is transferred by the energy-line hardenability layer 1, after the stamper S and the energy-line hardenability layer 1 have stuck, the stamper S and the lamination layer sheet 20 will move to the perforation unit 82. It has the Thompson edge 821, and this Thompson edge 821 passes the breakthrough of the stamper S, and descends, and the perforation unit 82 cuts the lamination layer sheet 20 on the support member 822 the center hall and the shape of isomorphism of an optical disc.

[0031]If the lamination layer sheet 20 is cut and the Thompson edge 821 goes up, the stamper S and the lamination layer sheet 20 will move to the curing unit 83, and ultraviolet rays will be irradiated with them from UV lampL to the lamination layer sheet 20.

[0032]If the uneven pattern transferred by the energy-line hardenability layer 1 of the lamination layer sheet 20 is fixed by the exposure of ultraviolet rays, the stamper S and the lamination layer sheet 20 will move to the separation unit 84. In the separation unit 84, the lamination layer sheet 20 is separated from the stamper S by the carrier roller 841,842 and the guide idler 843 of a couple.

[0033]Since each above process is continuously performed to the lamination layer sheet 20 using two or more stampers S, according to above-mentioned uneven pattern transfer and fixing device 8, it does not need to use a robot arm for a transfer on each process stage of optical disc manufacture, and can perform each process efficiently continuously.

[0034]Other examples of the internal structure of uneven pattern transfer and the fixing device 8 are roughly shown in drawing 4. In the inside of uneven pattern transfer and the fixing device 8, as shown in drawing 4 (a), 3 ream unit 85 in which sticking-by-pressure unit 81', curing unit 83', and perforation unit 82' were installed side by side in one in the direction which intersects perpendicularly with the direction of movement of the lamination layer sheet 20 is constituted. Reciprocation moving is possible for this 3 ream unit 85 in the direction which intersects perpendicularly with the direction of movement of the lamination layer sheet 20.

[0035]a stamper -- a supply unit -- sticking by pressure -- a unit -- 81 -- ' -- a prescribed position -- a stamper -- S -- fixing -- having -- if -- drawing 4 -- ( -- b -- ) -- being shown -- as -- sticking by pressure -- a unit -- 81 -- ' -- an inside -- being located -- sticking by pressure -- a roller -- 811 -- ' -- going up -- a stamper -- S -- an end -- pressing . Then, sticking-by-pressure roller 811' moves rotating the field by the side of the exfoliation sheet 2 of the lamination layer sheet 20 toward the above-mentioned end of the stamper S, and the end of an opposite hand, and sticks the lamination layer sheet 20 to the stamper S by pressure.

[0036]Thus, if the uneven pattern of the stamper S is transferred by the energy-line hardenability layer 1 of the lamination layer sheet 20, 3 ream unit 85 will move so that the UV lamp of curing unit 83' may be located under the stamper S. And ultraviolet rays are irradiated from UV lampL to the lamination layer sheet 20, and the uneven pattern transferred by the energy-line hardenability layer 1 of the lamination layer sheet 20 is fixed.

[0037]After UV irradiation, 3 ream unit 85 moves so that perforation unit 82' may be located under the stamper S, and it cuts the lamination layer sheet 20 the center hall and the shape of isomorphism of an optical disc with the Thompson edge which perforation unit 82' does not illustrate.

[0038]If the lamination layer sheet 20 is cut as mentioned above, 3 ream unit 85 will move so that sticking-by-pressure unit 81' may be again located under the stamper S. This sticking-by-pressure unit 81' also has the function as a separation unit. Namely, in sticking-by-pressure unit 81', as shown in drawing 4 (c), The stamper S on the lamination layer sheet 20 is pinched by the robot arm R of S stamper condemnation, and sticking-by-pressure roller 811'. The lamination layer sheet 20 is separated from the stamper S by advancing this stamper S to the pinch roller 844 side in which the direction of movement of the stamper S concerned is located a little caudad. The stampers S are collected where the robot arm R is adsorbed, and they are used for transfer of the following uneven pattern.

[0039]If it transfers as mentioned above, the uneven pattern of the stamper S is fixed by the energy-line hardenability layer 1 and a pit or a groove is formed in it next, as shown in drawing 1 (f), the reflection film 3 will be formed in the surface of the energy-line hardenability layer 1 by sputtering or other means. As the reflection film 3, it may be a multilayer film which contains recording layers, such as a phase change recording layer, further. This reflection film 3 is a thin film of metal or metallic compounds, and is usually formed of sputtering etc. The thickness of these layers is usually about 10-200 nm.

[0040]On the above-mentioned reflection film 3, as shown in drawing 1 (g), the protective sheet 5 is laminated via the adhesives layer 4. As for this adhesives layer 4, consisting of pressure sensitive adhesives is preferred, and it is preferred that it is a long sheet shaped. By using such an adhesion sheet, the protective sheet 5 can be easily laminated in the energy-line hardenability layer 1 only by rolling round, piling up the lamination layer sheet 20 in which the reflection film 3 was formed, the adhesion sheet concerned, and the protective sheet 5 for example.

[0041]As a kind of pressure sensitive adhesive, it may be any, such as acrylic, a polyester system, a urethane system, a rubber system, and a silicone series, may be what is called a binder, and may be an adhesive. When it constitutes the adhesives layer 4 from an adhesion sheet, as for the thickness of the adhesion sheet, it is preferred that it is 5-100 micrometers, and it is especially preferred that it is 10-30 micrometers.

[0042]The protective sheet 5 constitutes some optical discs, such as an acceptance surface, a label surface, etc. of an optical disc. As a material of the protective sheet 5, when the protective sheet 5 constitutes an acceptance surface, When it has sufficient light transmittance state to the wavelength band of the light for information reading and the protective sheet 5 should just constitute a label surface, what has the easily-adhesive surface where the ink for label printings is established easily is preferred. In any case, as for the material of the protective sheet 5, in order to manufacture an optical disc easily, a certain thing of rigidity or pliability is moderately preferred, and it is preferred that it is stable to temperature because of storage of an optical disc. As such a material, resin, such as polycarbonate, polymethylmethacrylate, and polystyrene, can be used, for example.

[0043]As for the coefficient of linear expansion of the protective sheet 5, it is preferred that it is almost the same as the coefficient of linear expansion of the optical disk substrate 7 mentioned later so that an optical disc may not cause curvature at an elevated temperature. For example, also as for the protective sheet 5, when the optical disk substrate 7 consists of

polycarbonate resin, consisting of the same polycarbonate resin is preferred.

[0044]Although the thickness of the protective sheet 5 is determined according to the thickness of the composition part of the kind of optical disc, or others of an optical disc, it is usually about 25-300 micrometers, and is about 50-200 micrometers preferably.

[0045]If the protective sheet 5 is laminated as mentioned above, the optical disk substrate 7 will be laminated via the adhesives layer 6 to the field of the opposite hand of the field in which the reflection film 3 of the energy-line hardenability layer 1 was formed. It is preferred that this adhesives layer 6 can also use the same thing as the above-mentioned adhesives layer 4, and consists of pressure sensitive adhesives, and it is preferred that it is a long sheet shaped. Since a process processible by the continuous sheet-shaped voice increases further in the manufacturing process of an optical disc by using what consists of a long adhesion sheet as the adhesives layer 6, manufacture of an optical disc becomes more efficient. The material and thickness of the adhesives layer 6 are the same as that of the above-mentioned adhesives layer 4.

[0046]It has a light transmittance state and rigidity suitable for an optical disc, and what is necessary is just to be able to use materials, such as resin, such as polycarbonate and polymethylmethacrylate, or optical glass, as a material of the optical disk substrate 7. Also in such materials, polycarbonate is suitably used from excelling in a resistance to environment, dimensional stability, etc. The thickness of this optical disk substrate 7 is usually about 0.6-1.2 mm.

[0047]Finally, as shown in drawing 1 (i), in accordance with the periphery of the optical disk substrate 7, the layered product of the adhesives layer 6, the energy-line hardenability layer 1, the reflection film 3, the adhesives layer 4, and the protective sheet 5 is cut. Cutting of this layered product may be performed using a cutter, and it may carry out without a mold. Thus, the optical disc which consists of a layered product of the optical disk substrate 7, the adhesives layer 6, the energy-line hardenability layer 1, the reflection film 3, the adhesives layer 4, and the protective sheet 5 is manufactured.

[0048]In the manufacturing method of the optical disc concerning this embodiment, since the optical disk substrate 7 which has rigidity is laminated in the latter part of a manufacturing process, the sheet of a long picture until the optical disk substrate 7 is laminated can be given to each process by the continuous sheet shaped. Therefore, according to the manufacturing method of the optical disc concerning this embodiment, as compared with the method of manufacturing an optical disc individually, an optical disc can be manufactured efficiently continuously.

[0049][A 2nd embodiment] The manufacturing method of the optical disc concerning a 2nd embodiment of this invention is explained. Drawing 5 (a) - (h) is a sectional view showing the manufacturing method of the optical disc concerning a 2nd embodiment of this invention.

[0050]According to this embodiment, the sheet 30 for optical disc manufacture of a long picture as beforehand shown in drawing 5 (a) is prepared. The sheet 30 for optical disc manufacture of this long picture comprises the energy-line hardenability layer 1, the protective sheet 5 laminated by one field (drawing 5 Nakashita side) of the energy-line hardenability layer 1, and the exfoliation sheet 2 laminated by the field (drawing 5 Nakagami side) of another side of the energy-line hardenability layer 1.

[0051]The material of the energy-line hardenability layer 1 in this embodiment, the protective sheet 5, the exfoliation sheet 2, the reflection film 3 mentioned further later, the adhesives layer 6, and the optical disk substrate 7, thickness, character, etc. are the same as that of the thing in a 1st embodiment of the above.

[0052]The above sheets 30 for optical disc manufacture, The material which constitutes the energy-line hardenability layer 1, and the paint which contains a solvent further by request are prepared, A kiss roll coating machine, a reverse roll coater, a knife coating machine, a roll knife coating machine. After making it apply and dry and forming the energy-line hardenability layer 1 on the protective sheet 5 with coaters, such as a die coater, by laminating the exfoliation sheet 2 on the surface of the energy-line hardenability layer 1. Or after applying the above-mentioned paint on the exfoliation sheet 2, drying it and forming the energy-line hardenability layer 1, it is obtained by laminating the protective sheet 5 on the surface of the energy-line hardenability layer 1.

[0053]In the manufacturing method of the optical disc concerning this embodiment, first, as shown in drawing 5 (b), the strip of the exfoliation sheet 2 laminated by the above-mentioned energy-line hardenability layer 1 is carried out, and the surface of the energy-line hardenability layer 1 is exposed. The sheet (energy-line hardenability layer 1+ protective sheet 5) of this state is called following "lamination layer sheet 20'." And as shown in drawing 5 (b) - (c), the stamper S is stuck to the surface of the exposed energy-line hardenability layer 1 by pressure, and the uneven pattern of the stamper S is transferred in the energy-line hardenability layer 1.

[0054]Subsequently, as shown in drawing 5 (c), in the state where the stamper S made it stick, energy-line irradiation equipment (UV lamp L as [ The inside of drawing 5 (c) ] an example) is used for the energy-line hardenability layer 1, and it is irradiated with an energy line from the protective sheet 5 side to the energy-line hardenability layer 1. Thereby, the energy-line hardenability layer 1 hardens and the uneven pattern transferred by the energy-line hardenability layer 1 is fixed. Then, as shown in drawing 5 (d), the stamper S is separated from the energy-line hardenability layer 1.

[0055]As shown in drawing 5 (e), transfer and immobilization of the above-mentioned uneven pattern may be continuously performed to lamination layer sheet 20', and may be performed simultaneously. [ two or more ] In performing transfer and immobilization of the above-mentioned uneven pattern, after an uneven pattern is transferred and fixed, it is rolled round and may be made to pull out the sheet 30 for optical disc manufacture from the state of a \*\*\*\* object, and to use as a \*\*\*\* object, as shown in drawing 2 again.

[0056]If it transfers as mentioned above, the uneven pattern of the stamper S is fixed by the energy-line hardenability layer 1 and a pit or a groove is formed in it next, as shown in drawing 5 (f), the reflection film 3 will be formed in the surface of the energy-line hardenability layer 1 by sputtering or other means. And on this reflection film 3, as shown in drawing 5 (g), the optical disk substrate 7 is laminated via the adhesives layer 6.

[0057]Finally, as shown in drawing 5 (h), in accordance with the periphery of the optical disk substrate 7, the layered product of the adhesives layer 6, the reflection film 3, and lamination layer sheet 20' is cut. Thus, the optical disc which consists of a layered product of the optical disk substrate 7, the adhesives layer 6, the reflection film 3, the energy-line hardenability layer 1, and the protective sheet 5 is manufactured.

[0058]Also in the manufacturing method of the optical disc concerning this embodiment, since the optical disk substrate 7 which has rigidity is laminated in the latter part of a manufacturing process, the sheet of a long picture until the optical disk substrate 7 is laminated can be given to each process by the continuous sheet-shaped voice. Therefore, according to the manufacturing method of the optical disc concerning this embodiment, as compared with the method of manufacturing an optical disc individually, an optical disc can be manufactured efficiently continuously.

[0059]The embodiment described above was indicated in order to make an understanding of this invention easy, and it was not indicated in order to limit this invention. Therefore, each element indicated by the above-mentioned embodiment is the meaning also containing all the design variations belonging to the technical scope of this invention, and equivalents.

[0060]For example, simultaneously with a sheet cutting process as shown in drawing 1 (i) or drawing 5 (h), the perforation process of forming the center hall of an optical disc may be performed before and after a sheet cutting process. In this case, it becomes unnecessary in the perforation units 82 and 82 as shown in drawing 3 and drawing 4.

[0061]Although how to perform the process shown in - (d) and drawing 1 (a) drawing 5 (a) - (d) by the continuous sheet-shaped voice has been explained about the manufacturing method of an optical disc. Irrespective of this, all the processes of resulting in a sheet cutting process may be performed also in the process shown in drawing 5 also in the process shown in drawing 1 by the method of giving a long sheet to each process by the continuous sheet-shaped voice.

[0062]

[Effect of the Invention]According to the manufacturing method of the optical disc of this invention, it becomes possible to produce an optical disc efficiently continuously.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-132593

(P2003-132593A)

(43) 公開日 平成15年5月9日 (2003.5.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/26

識別記号

5 3 1

F I

G 1 1 B 7/26

テーマコード(参考)

5 3 1 5 D 1 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-324917(P2001-324917)

(22) 出願日 平成13年10月23日 (2001. 10. 23)

(71) 出願人 000102980

リンテック株式会社

東京都板橋区本町23番23号

(72) 発明者 中山 武人

埼玉県川口市大字安行藤八763-71

(72) 発明者 久保田 新

神奈川県横浜市港北区日吉本町3-24-36

コーエー日吉フラッツ403

(72) 発明者 早坂 拓哉

埼玉県北足立郡伊奈町小室5314-35

(74) 代理人 100108833

弁理士 早川 裕司 (外1名)

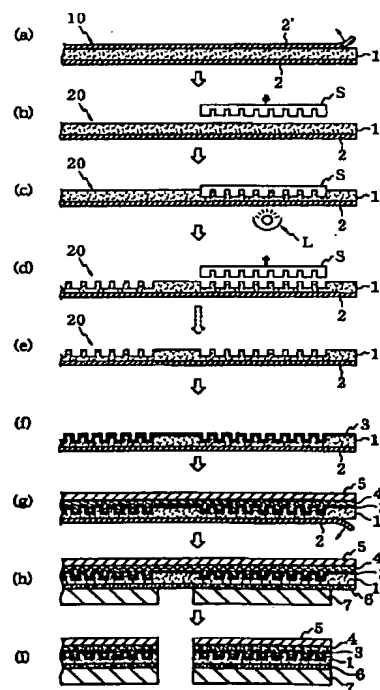
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスクの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクを連続的に効率良く生産することが可能となる光ディスクの製造方法を提供する。

【解決手段】 (a) エネルギー線硬化性層1を有する長尺の光ディスク製造用シート10の当該エネルギー線硬化性層1にスタンパーSを圧着し、当該エネルギー線硬化性層1に前記スタンパーSが有する凹凸パターンを転写する工程と、(b) 前記エネルギー線硬化性層1にエネルギー線を照射して当該エネルギー線硬化性層1を硬化させ、前記転写した凹凸パターンを固定する工程と、(c) 前記スタンパーSと前記硬化したエネルギー線硬化性層1とを分離する工程と、(d) 前記エネルギー線硬化性層1の前記凹凸パターンが転写された面に反射膜3を形成する工程と、(e) 前記エネルギー線硬化性層の前記反射膜が形成された側またはその反対側に接着剤を介して光ディスク基板を積層する工程とを備え、少なくとも前記(a)～(c)の工程の間は、前記長尺の光ディスク製造用シート10を切断することなく行う。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) エネルギー線硬化性層を有する長尺の光ディスク製造用シートの当該エネルギー線硬化性層にスタンパーを圧着し、当該エネルギー線硬化性層に前記スタンパーが有する凹凸パターンを転写する工程と、(b) 前記エネルギー線硬化性層にエネルギー線を照射して当該エネルギー線硬化性層を硬化させ、前記転写した凹凸パターンを固定する工程と、(c) 前記スタンパーと前記硬化したエネルギー線硬化性層とを分離する工程と、(d) 前記エネルギー線硬化性層の前記凹凸パターンが転写された面に反射膜を形成する工程と、

(e) 前記エネルギー線硬化性層の前記反射膜が形成された側またはその反対側に接着剤を介して光ディスク基板を積層する工程とを備え、少なくとも前記(a)～

(c)の工程の間は、前記長尺の光ディスク製造用シートを切断することなく行うことを特徴とする光ディスクの製造方法。

【請求項 2】 前記接着剤は感圧接着剤であり、長尺のシート状となっていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 3】 前記工程(d)の後に、前記エネルギー線硬化性層の前記光ディスク基板を積層する側の反対側に、保護層を構成するシートを積層する工程をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 4】 前記エネルギー線硬化性層の前記凹凸パターンが転写されない側には、保護層を構成する長尺のシートがあらかじめ積層されており、前記工程(e)において前記光ディスク基板は、前記エネルギー線硬化性層の前記反射膜が形成された側に積層されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光ディスクの製造方法。

【請求項 5】 前記工程(e)の前または後に、前記光ディスク基板の外周に沿って前記長尺のシートを切断する工程をさらに備えたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の光ディスクの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクの製造方法に関するものであり、特に、長尺の光ディスク製造用シートを使用して光ディスクを製造する方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光ディスクの製造方法として、スタンパーがセットされたディスクの型に光透過性の熱可塑性樹脂を射出成型して、凹凸パターンを有するディスク基板を成型する方法が知られている。また、光透過性基板を積層したドライ光硬化性フィルム(エネルギー線硬化性シート)に対してスタンパーを圧着し、その状態でドライ光硬化性フィルムに紫外線を照射してドライ光硬化性

フィルムを硬化させた後、スタンパーをドライ光硬化性フィルムから分離し、硬化したドライ光硬化性フィルム上に反射膜および保護膜を形成する方法が開示されている(例えば、特許第 2956989 号公報、特開平 7-287863 号公報、特開平 7-287864 号公報等)。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような光ディスクの製造方法では、最初の工程で剛性を有する光透過性基板をドライ光硬化性フィルムに積層し、その後の工程で光透過性基板の積層体を 1 枚毎にロボットハンド等で各工程の作業ステージに搬送する必要がある。このような方法では、作業スピードに限界があり、製造ラインの効率化に向いていなかった。

【0004】本発明は、このような実状に鑑みてなされたものであり、光ディスクを連続的に効率良く生産することが可能となる光ディスクの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る光ディスクの製造方法は、(a) エネルギー線硬化性層を有する長尺の光ディスク製造用シートの当該エネルギー線硬化性層にスタンパーを圧着し、当該エネルギー線硬化性層に前記スタンパーが有する凹凸パターンを転写する工程と、(b) 前記エネルギー線硬化性層にエネルギー線を照射して当該エネルギー線硬化性層を硬化させ、前記転写した凹凸パターンを固定する工程と、(c) 前記スタンパーと前記硬化したエネルギー線硬化性層とを分離する工程と、(d) 前記エネルギー線硬化性層の前記凹凸パターンが転写された面に反射膜を形成する工程と、(e) 前記エネルギー線硬化性層の前記反射膜が形成された側またはその反対側に接着剤を介して光ディスク基板を積層する工程とを備え、少なくとも前記(a)～(c)の工程の間は、前記長尺の光ディスク製造用シートを切断することなく行うことを特徴とする(請求項 1)。

【0006】上記発明(請求項 1)によれば、剛性を有する光ディスク基板が製造工程の後段(工程(e))で積層されるため、光ディスク基板が積層されるまでの長尺のシート、特に、少なくとも工程(a)～(c)における長尺のシートは、連続したシート状態で各工程に付すことができ、したがって、光ディスクを個別に製造する方法と比較して、連続的に効率良く光ディスクを製造することが可能となる。

【0007】上記発明(請求項 1)において、前記接着剤は感圧接着剤であり、長尺のシート状となっているのが好ましい(請求項 2)。接着剤をこのような長尺の接着シートとすることにより、光ディスク基板とエネルギー線硬化性層との積層を単純な貼付作業により完遂することができるため、作業効率が高くなる。

【0008】上記発明（請求項1，2）においては、前記工程（d）の後に、前記エネルギー線硬化性層の前記光ディスク基板を積層する側の反対側に、保護層を構成するシートを積層する工程をさらに備えていてもよい（請求項3）、前記エネルギー線硬化性層の前記凹凸パターンが転写されない側には、保護層を構成する長尺のシートがあらかじめ積層されており、前記工程（e）において前記光ディスク基板は、前記エネルギー線硬化性層の前記反射膜が形成された側に積層されるようにしてもよい（請求項4）。

【0009】上記発明（請求項1～4）においては、前記工程（e）の前または後に、前記光ディスク基板の外周に沿って前記長尺のシートを切断する工程をさらに備えていてもよい（請求項5）。本発明（請求項5）によれば、シートが複数層になっている場合、それら複数層のシートを一度に切断することが可能となる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【第1の実施形態】図1（a）～（i）は本発明の第1の実施形態に係る光ディスクの製造方法を示す断面図である。

【0011】本実施形態では、あらかじめ図1（a）に示すような長尺の光ディスク製造用シート10を用意する。この長尺の光ディスク製造用シート10は、エネルギー線硬化性層1と、エネルギー線硬化性層1の両面に積層された剥離シート2，2'とから構成される。

【0012】エネルギー線硬化性層1を構成する材料としては、スタンパーSの凹凸パターンが良好に転写され、ピットまたはグループが正確に形成され得るエネルギー線硬化性の材料であれば特に限定されるものではない。このようなエネルギー線硬化性の材料としては、例えば、特許第2956989号公報、特願2001-311966号明細書等に記載されている材料を使用することができる。

【0013】エネルギー線硬化性層1の厚みは、形成すべきピットまたはグループの深さに応じて決定されるが、通常は5～100 $\mu$ m程度であり、好ましくは5～20 $\mu$ m程度である。

【0014】剥離シート2，2'は、圧力の印加により変形しやすいエネルギー線硬化性層1を保護するものである。この剥離シート2，2'としては、従来公知のものを使用することができ、例えば、ポリエチレンテレフタレートやポリプロピレンなどの樹脂フィルムをシリコーン系剥離剤等で剥離処理したものを使用することができる。

【0015】剥離シート2，2'は、エネルギー線硬化性層1に平滑性を付与するために、剥離処理した側（エネルギー線硬化性層1と接触する側）の表面粗さ（R<sub>a</sub>）が0.1 $\mu$ m以下であるのが好ましい。

【0016】本実施形態に係る光ディスクの製造方法においては、最初に、図1（b）に示すように、上記エネルギー線硬化性層1に積層された一方の剥離シート2'を剥離除去し、エネルギー線硬化性層1の表面を露出させる。この状態のシート（エネルギー線硬化性層1+剥離シート2）を、以下「積層シート20」という。そして、図1（b）～（c）に示すように、露出したエネルギー線硬化性層1の表面にスタンパーSを圧着し、エネルギー線硬化性層1にスタンパーSの凹凸パターンを転写する。

【0017】スタンパーSは、通常はニッケル合金等の金属材料から構成される。なお、図1（b）～（d）に示すスタンパーSの形状は板状であるが、これに限定されるものではなく、光ディスク製造用シート10と同様の長尺のシートに凹凸パターンが形成されているものであってもよい。

【0018】そして、図1（c）に示すように、エネルギー線硬化性層1にスタンパーSを密着させた状態で、エネルギー線照射装置（図1（c）中では一例としてUVランプL）を使用して、剥離シート2側からエネルギー線硬化性層1に対してエネルギー線を照射する。これにより、エネルギー線硬化性層1が硬化し、エネルギー線硬化性層1に転写された凹凸パターンが固定される。その後、図1（d）に示すように、スタンパーSをエネルギー線硬化性層1から分離する。

【0019】エネルギー線としては、通常、紫外線、電子線等が用いられる。エネルギー線の照射量は、エネルギー線の種類によって異なるが、例えば紫外線の場合には、光量で100～500mJ/cm<sup>2</sup>程度が好ましく、電子線の場合には、10～1000krad程度が好ましい。

【0020】以上の凹凸パターンの転写・固定は、図1（e）に示すように、積層シート20に対して複数同時にまたは連続的に行うのが好ましい。本実施形態における光ディスク製造用シート10（積層シート20）は長尺であるため、このようなことが容易に可能となる。

【0021】また、上記凹凸パターンの転写・固定を行うにあたり、光ディスク製造用シート10は、図2に示すように、捲収体の状態から引き出され、凹凸パターンが転写・固定された後、巻き取られて再度捲収体にされるようにしてもよい。このように光ディスク製造用シート10を捲収体とすることにより、自動取出で効率的に凹凸パターンの転写・固定を行うことができるとともに、保管や輸送に便利となる。

【0022】図2に示す例では、光ディスク製造用シート10は、エネルギー線硬化性層1の両面に剥離シート2，2'が積層された状態で捲収体とされており、捲収体から引き出された途中でエネルギー線硬化性層1の上面に積層された剥離シート2'が上方に向かって剥離され、残った積層シート20が凹凸パターン転写・固定装置8の中を通過し、その後再度積層シート20（エネル

ギー線硬化性層 1) の上面に剥離シート 2' が積層され、巻き取られて捲収体にされる。

【0023】上記のようにエネルギー線硬化性層 1 に再度剥離シート 2' を積層することにより、エネルギー線硬化性層 1 の凹凸パターンが転写・固定された面に、塵、ゴミ等の異物が付着することを防止することができる。なお、剥離シート 2' の代わりに、別の被覆用のシートをエネルギー線硬化性層 1 に積層してもよい。

【0024】エネルギー線硬化性層 1 には、エネルギー線の未照射部分を設け、そのエネルギー線未照射部分が有する接着力によって剥離シート 2' を再度エネルギー線硬化性層 1 に貼付・積層するようにしてもよい。このようなエネルギー線未照射部分は、例えば、エネルギー線硬化性層 1 において転写される凹凸パターン以外の部分全部とすることもできるし、エネルギー線硬化性層 1 の両端部（凹凸パターン以外）とすることもできる。

【0025】なお、図 2 に示す例では、エネルギー線硬化性層 1 に転写・固定される凹凸パターンは 2 列となっているが、1 列であってもよいし、3 列以上であってもよい。

【0026】図 3 に、凹凸パターン転写・固定装置 8 の内部構造の一例を概略的に示す。凹凸パターン転写・固定装置 8 の内部には、図 3 に示すように、積層シート 20 上において積層シート 20 の進行方向にスタンパー S を配置するスタンパー供給ユニット（吸着機構付ロボットアーム R）と、エネルギー線硬化性層 1 を圧着ローラ 811 によりスタンパー S に圧着させることのできる圧着ユニット 81 と、積層シート 20 に光ディスクのセンターホールを形成することのできる穴開けユニット 82 と、UV ランプ L からなる硬化ユニット 83 と、積層シート 20 を下段に移行させ、エネルギー線硬化性層 1 をスタンパー S から分離させることのできる上下一対のニップロール 841、842 および 1 本のガイドローラ 843 からなる分離ユニット 84 とが設けられている。

【0027】各スタンパー S は、積層シート 20 に圧着されることにより積層シート 20 とともに移動可能となっており、圧着ユニット 81、穴開けユニット 82、硬化ユニット 83 および分離ユニット 84 を順に通過した後、スタンパー供給ユニットによって再度圧着ユニット 81 上の所定の位置に戻るようになっている。

【0028】スタンパー供給ユニットは、図示しないスタンパー供給カセットまたは分離ユニットから回収されたスタンパー S を、1 枚づつ圧着ユニット 81 の所定位置に配置する。なお、光ディスク製造用シート 10 は、圧着ユニット 81 の直前で剥離シート 2' が剥離され、積層シート 20 の状態で圧着ユニット 81 に供給される。

【0029】スタンパー供給ユニットにより供給されたスタンパー S は、圧着ユニット 81 において積層シート 20 上に配置される。スタンパー S と積層シート 20 と

が対面すると、圧着ローラ 811 は、スタンパー S の端部を押圧し、続いて積層シート 20 の剥離シート 2 側の面をスタンパー S の上記端部と反対側の端部に向かって回転しながら移動し、積層シート 20 をスタンパー S に圧着していく。

【0030】このようにしてスタンパー S の凹凸パターンがエネルギー線硬化性層 1 に転写されたら、スタンパー S とエネルギー線硬化性層 1 とが密着した状態で、スタンパー S および積層シート 20 は穴開けユニット 82 に移動する。穴開けユニット 82 はトムソン刃 821 を有し、このトムソン刃 821 がスタンパー S の貫通孔を通過して下降し、支持部材 822 上の積層シート 20 を光ディスクのセンターホールと同形状にカットする。

【0031】積層シート 20 がカットされ、トムソン刃 821 が上昇したら、スタンパー S および積層シート 20 は硬化ユニット 83 に移動し、UV ランプ L から積層シート 20 に対して紫外線が照射される。

【0032】積層シート 20 のエネルギー線硬化性層 1 に転写された凹凸パターンが紫外線の照射により固定されたら、スタンパー S および積層シート 20 は分離ユニット 84 に移動する。分離ユニット 84 において、積層シート 20 は、一対のニップローラ 841、842 とガイドローラ 843 によってスタンパー S から分離される。

【0033】以上の各工程は、複数のスタンパー S を使用して積層シート 20 に対し連続して行われるため、上記凹凸パターン転写・固定装置 8 によれば、光ディスク製造の各工程ステージへの移載にロボットアームを使用する必要がなく、各工程を連続的に効率良く行うことができる。

【0034】図 4 に、凹凸パターン転写・固定装置 8 の内部構造の他の例を概略的に示す。凹凸パターン転写・固定装置 8 の内部においては、図 4 (a) に示すように、圧着ユニット 81' と硬化ユニット 83' と穴開けユニット 82' とが積層シート 20 の進行方向と直交する方向に一体的に並設された 3 連ユニット 85 が構成されている。この 3 連ユニット 85 は、積層シート 20 の進行方向と直交する方向に往復移動可能となっている。

【0035】スタンパー供給ユニットによって圧着ユニット 81' の所定位置にスタンパー S が固定されると、図 4 (b) に示すように、圧着ユニット 81' の内部に位置する圧着ローラ 811' が上昇し、スタンパー S の端部を押圧する。続いて、圧着ローラ 811' は、積層シート 20 の剥離シート 2 側の面をスタンパー S の上記端部と反対側の端部に向かって回転しながら移動し、積層シート 20 をスタンパー S に圧着していく。

【0036】このようにしてスタンパー S の凹凸パターンが積層シート 20 のエネルギー線硬化性層 1 に転写されたら、3 連ユニット 85 は、硬化ユニット 83' の UV ランプがスタンパー S の下に位置するように移動す

る。そして、UVランプLから積層シート20に対して紫外線が照射され、積層シート20のエネルギー線硬化性層1に転写された凹凸パターンが固定される。

【0037】紫外線照射後、3連ユニット85は、穴開けユニット82'がスタンパーSの下に位置するように移動し、穴開けユニット82'の図示しないトムソン刃によって、積層シート20を光ディスクのセンターホールと同形状にカットする。

【0038】積層シート20が上記のようにカットされたら、3連ユニット85は、圧着ユニット81'が再びスタンパーSの下に位置するように移動する。この圧着ユニット81'は、分離ユニットとしての機能も併せ持っている。すなわち、圧着ユニット81'においては、図4(c)に示すように、積層シート20上のスタンパーSをスタンパーS回収用のロボットアームRと圧着ローラ811'とで挟持し、このスタンパーSを、当該スタンパーSの進行方向のやや下方に位置するピンチローラ844側に進行させることにより、積層シート20はスタンパーSから分離される。スタンパーSは、ロボットアームRに吸着された状態で回収され、次の凹凸パターンの転写に使用される。

【0039】以上のようにしてエネルギー線硬化性層1にスタンパーSの凹凸パターンが転写・固定され、ピットまたはグループが形成されたら、次に、図1(f)に示すように、スパッタリング等の手段によりエネルギー線硬化性層1の表面に反射膜3を形成する。反射膜3としては、相変化記録層等の記録層をさらに含む多層膜であってもよい。この反射膜3は、通常、金属または金属化合物の薄膜であり、スパッタリング等により形成される。これらの層の厚みは、通常10~200nm程度である。

【0040】上記反射膜3上には、図1(g)に示すように、接着剤層4を介して保護シート5を積層する。この接着剤層4は、感圧接着剤からなるのが好ましく、また長尺のシート状となっているのが好ましい。このような接着シートを使用することにより、例えば、反射膜3が形成された積層シート20と当該接着シートと保護シート5とを重ね合わせながら巻き取るだけで、保護シート5を容易にエネルギー線硬化性層1に積層することができる。

【0041】感圧接着剤の種類としては、アクリル系、ポリエステル系、ウレタン系、ゴム系、シリコン系等のいずれであってもよく、いわゆる粘着剤であってもよいし、粘接着剤であってもよい。接着剤層4を接着シートで構成する場合、その接着シートの厚みは、5~100μmであるのが好ましく、特に10~30μmであるのが好ましい。

【0042】保護シート5は、光ディスクの受光面やラベル面など、光ディスクの一部を構成するものである。保護シート5の材料としては、保護シート5が受光面を

構成する場合には、情報読み取りのための光の波長域に対し十分な光透過性を有するものであればよく、保護シート5がラベル面を構成する場合には、ラベル印刷用のインキが定着しやすい易接着表面を有するものが好ましい。また、いずれの場合も、保護シート5の材料は、光ディスクを容易に製造するために、剛性や柔軟性が適度にあるものが好ましく、光ディスクの保管のために、温度に対して安定なものであるのが好ましい。このような材料としては、例えば、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン等の樹脂を用いることができる。

【0043】保護シート5の線膨張係数は、高温で光ディスクが反りを起こさないよう、後述する光ディスク基板7の線膨張係数とほぼ同じであるのが好ましい。例えば、光ディスク基板7がポリカーボネート樹脂からなる場合には、保護シート5も同じポリカーボネート樹脂からなるのが好ましい。

【0044】保護シート5の厚みは、光ディスクの種類や光ディスクのその他の構成部位の厚みに応じて決定されるが、通常は25~300μm程度であり、好ましくは50~200μm程度である。

【0045】上記のようにして保護シート5を積層したら、エネルギー線硬化性層1の反射膜3が形成された面の反対側の面に接着剤層6を介して光ディスク基板7を積層する。この接着剤層6も、上記接着剤層4と同様のものを使用することができ、感圧接着剤からなるのが好ましく、また長尺のシート状となっているのが好ましい。接着剤層6として長尺の接着シートからなるものを使用することにより、光ディスクの製造工程において、連続したシート状態で加工できる工程がさらに増えるため、光ディスクの製造がより効率的になる。接着剤層6の材料および厚みは、上記接着剤層4と同様である。

【0046】光ディスク基板7の材料としては、光ディスクに適した光透過性および剛性を有しているものであればよく、例えば、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート等の樹脂、あるいは光学ガラスなどの材料を使用することができる。これらの材料の中でも、ポリカーボネートは、耐環境性、寸法安定性等に優れていることから好適に用いられる。この光ディスク基板7の厚みは、通常0.6~1.2mm程度である。

【0047】最後に、図1(i)に示すように、光ディスク基板7の外周に沿って、接着剤層6、エネルギー線硬化性層1、反射膜3、接着剤層4および保護シート5の積層体を切断する。この積層体の切断は、カッターを使用して行ってもよいし、型抜きで行ってもよい。このようにして、光ディスク基板7、接着剤層6、エネルギー線硬化性層1、反射膜3、接着剤層4および保護シート5の積層体からなる光ディスクが製造される。

【0048】本実施形態に係る光ディスクの製造方法においては、剛性を有する光ディスク基板7が製造工程の

後段で積層されるため、光ディスク基板 7 が積層されるまでの長尺のシートは、連続したシート状態で各工程に付すことができる。したがって、本実施形態に係る光ディスクの製造方法によれば、光ディスクを個別に製造する方法と比較して、連続的に効率良く光ディスクを製造することができる。

【0049】〔第 2 の実施形態〕本発明の第 2 の実施形態に係る光ディスクの製造方法について説明する。図 5 (a) ~ (h) は本発明の第 2 の実施形態に係る光ディスクの製造方法を示す断面図である。

【0050】本実施形態では、あらかじめ図 5 (a) に示すような長尺の光ディスク製造用シート 30 を用意する。この長尺の光ディスク製造用シート 30 は、エネルギー線硬化性層 1 と、エネルギー線硬化性層 1 の一方の面 (図 5 中下面) に積層された保護シート 5 と、エネルギー線硬化性層 1 の他方の面 (図 5 中上面) に積層された剥離シート 2 とから構成される。

【0051】なお、本実施形態におけるエネルギー線硬化性層 1、保護シート 5、剥離シート 2、さらには後述する反射膜 3、接着剤層 6 および光ディスク基板 7 の材料、厚み、性質等は、上記第 1 の実施形態におけるものと同様である。

【0052】上記のような光ディスク製造用シート 30 は、エネルギー線硬化性層 1 を構成する材料と、所望によりさらに溶媒とを含有する塗布剤を調製し、キスロールコーター、リバースロールコーター、ナイフコーター、ロールナイフコーター、ダイコーター等の塗工機によって保護シート 5 上に塗布して乾燥させ、エネルギー線硬化性層 1 を形成した後、そのエネルギー線硬化性層 1 の表面に剥離シート 2 を積層することによって、あるいは、上記塗布剤を剥離シート 2 上に塗布して乾燥させ、エネルギー線硬化性層 1 を形成した後、そのエネルギー線硬化性層 1 の表面に保護シート 5 を積層することによって得られる。

【0053】本実施形態に係る光ディスクの製造方法においては、最初に、図 5 (b) に示すように、上記エネルギー線硬化性層 1 に積層された剥離シート 2 を剥離除去し、エネルギー線硬化性層 1 の表面を露出させる。この状態のシート (エネルギー線硬化性層 1 + 保護シート 5) を、以下「積層シート 20'」という。そして、図 5 (b) ~ (c) に示すように、露出したエネルギー線硬化性層 1 の表面にスタンパー S を圧着し、エネルギー線硬化性層 1 にスタンパー S の凹凸パターンを転写する。

【0054】次いで、図 5 (c) に示すように、エネルギー線硬化性層 1 にスタンパー S が密着させた状態で、エネルギー線照射装置 (図 5 (c) 中では一例として UV ランプ L) を使用して、保護シート 5 側からエネルギー線硬化性層 1 に対してエネルギー線を照射する。これにより、エネルギー線硬化性層 1 が硬化し、エネルギー

線硬化性層 1 に転写された凹凸パターンが固定される。その後、図 5 (d) に示すように、スタンパー S をエネルギー線硬化性層 1 から分離する。

【0055】上記凹凸パターンの転写・固定は、図 5 (e) に示すように、積層シート 20' に対して連続的に行ってもよいし、複数同時に行ってもよい。また、上記凹凸パターンの転写・固定を行うにあたり、光ディスク製造用シート 30 は、図 2 に示すように、捲収体の状態から引き出され、凹凸パターンが転写・固定された後、巻き取られて再度捲収体にされるようにしてもよい。

【0056】以上のようにしてエネルギー線硬化性層 1 にスタンパー S の凹凸パターンが転写・固定され、ピットまたはグルーブが形成されたら、次に、図 5 (f) に示すように、スパッタリング等の手段によりエネルギー線硬化性層 1 の表面に反射膜 3 を形成する。そして、この反射膜 3 上には、図 5 (g) に示すように、接着剤層 6 を介して光ディスク基板 7 を積層する。

【0057】最後に、図 5 (h) に示すように、光ディスク基板 7 の外周に沿って、接着剤層 6、反射膜 3 および積層シート 20' の積層体を切断する。このようにして、光ディスク基板 7、接着剤層 6、反射膜 3、エネルギー線硬化性層 1 および保護シート 5 の積層体からなる光ディスクが製造される。

【0058】本実施形態に係る光ディスクの製造方法においても、剛性を有する光ディスク基板 7 が製造工程の後段で積層されるため、光ディスク基板 7 が積層されるまでの長尺のシートは、連続したシート状態で各工程に付すことができる。したがって、本実施形態に係る光ディスクの製造方法によれば、光ディスクを個別に製造する方法と比較して、連続的に効率良く光ディスクを製造することができる。

【0059】以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0060】例えば、光ディスクのセンターホールを形成する穴開け工程は、図 1 (i) または図 5 (h) に示すようなシート切断工程と同時に、またはシート切断工程の前に行ってもよい。この場合、図 3 および図 4 に示すような穴開けユニット 82、82' は不要となる。

【0061】また、光ディスクの製造方法につき、図 1 (a) ~ (d) に示す工程および図 5 (a) ~ (d) に示す工程を連続したシート状態で行う方法を説明してきたが、これにかかわらず、図 1 に示す工程においても図 5 に示す工程においても、シート切断工程に至る全ての工程を、長尺シートを連続したシート状態で各工程に付す方法で行ってもよい。

【0062】

【発明の効果】本発明の光ディスクの製造方法によれば、光ディスクを連続的に効率良く生産することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る光ディスクの製造方法を示す断面図である。

【図 2】光ディスク製造用シート（積層シート）に対する凹凸パターンの転写・固定を連続したシート状態で行う一実施形態を示す斜視図である。

【図 3】図 2 における凹凸パターン転写・固定装置の内部構造の一例を概略的に示す側面図である。

【図 4】（a）は、図 2 における凹凸パターン転写・固定装置の内部構造の他の例を概略的に示す斜視図であり、（b）は、圧着ローラにより積層シートをスタンパ\*

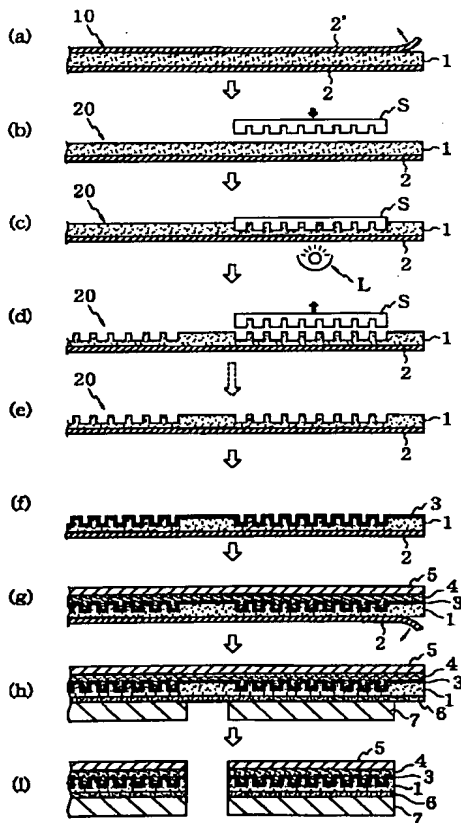
\*一に圧着する様子を示す概略側面図であり、（c）は、積層シートとスタンパーとが分離される様子を示す概略側面図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る光ディスクの製造方法を示す断面図である。

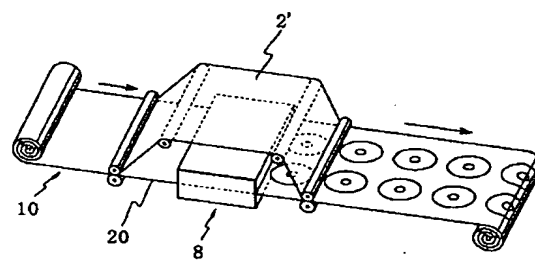
【符号の説明】

- 10, 30…光ディスク製造用シート
- 20, 20'…積層シート
- 1…エネルギー線硬化性層
- 2, 2'…剥離シート
- 3…反射層
- 4, 6…接着剤層
- 5…保護シート
- 7…光ディスク基板

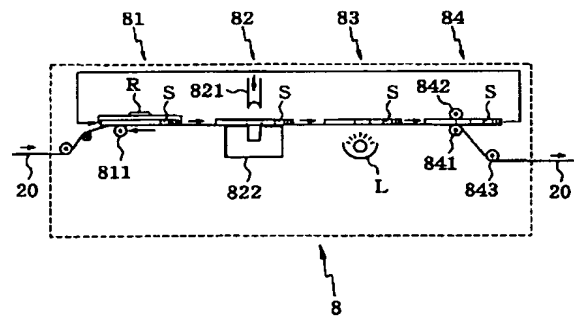
【図 1】



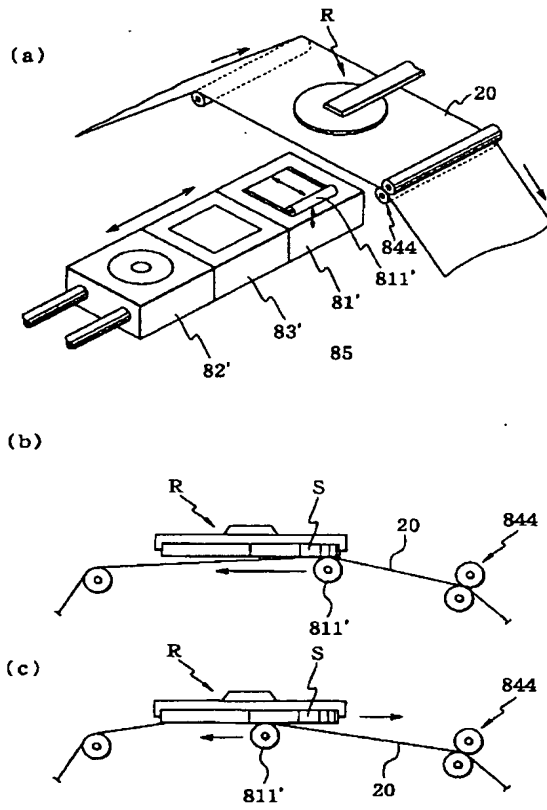
【図 2】



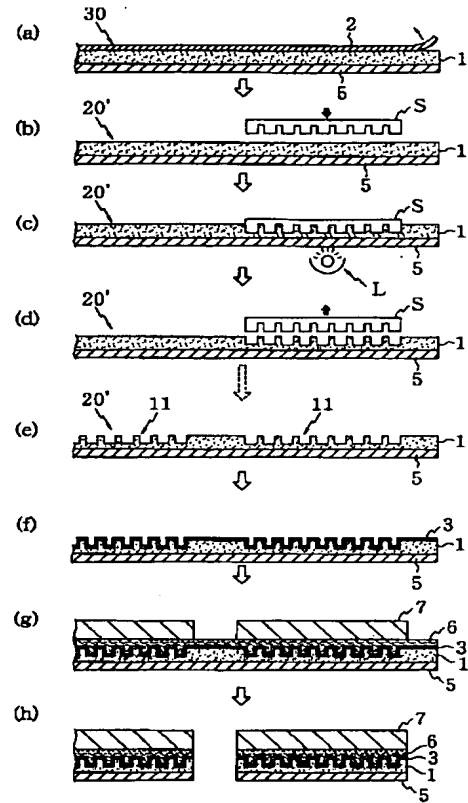
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D121 AA01 AA04 AA05 DD06 EE28  
GG02 GG24